

ROMA CAPITALE



MUNICIPIO I

PROPRIETA'

ENPAM
PREVIDENZA · ASSISTENZA · SICUREZZA



STAZIONE APPALTANTE

ai sensi degli artt. 3(comma 1 lettere d e o), 59 e 60 del
Dlgs 18 aprile 2016 N° 50

FONDAZIONE ENPAM

OGGETTO DELL'APPALTO

**OPERE DI COMPLETAMENTO DEL PIANO SEMINTERRATO
DELLA SEDE DELLA FONDAZIONE ENPAM SITUATA IN
PIAZZA VITTORIO EMANUELE II N° 78**



Responsabile unico del Procedimento	Progettista Responsabile della progettazione	Ing. Angelo Raffaele Cipriani
	Assistente alla Progettazione architettonica	Arch. Lorella Riccardi
	Progettista degli Impianti	Ingegneria di impianti Ing. B. Nutile
Verifica della Progettazione	Progettista delle Strutture	DELMAN srl Ing. Leonardo Delle Chiaie
	Progettista Acustica	Ing. Enrico De Cristofaro
	Progettista della Sicurezza in fase di Progettazione	Arch. Giovanni Guerriero

PROGETTO DEFINITIVO ED ESECUTIVO

Ai sensi dell'Articolo 23, commi 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 e 16 del Dlgs 18 aprile 2016, N° 50

TITOLO ELABORATO:	PROGETTAZIONE STRUTTURALE CAPITOLATO D'APPALTO	TAV N°:	S04R
NOME FILE:		SCALA:	-
DIMENSIONE FOGLIO: A4			
CODICE ELABORATO			
EMISSIONE			
REVISIONE			
DATA	16/03/2017		
DISEGNATO	GIOIA		
CONTROLLATO	CIBELLO		
APPROVATO	DELLE CHIAIE		



INDICE

1	DESCRIZIONE GENERALE DELL'OPERA	2
2	OPERE STRUTTURALI DI PROGETTO	2
2.1	Descrizione degli interventi strutturali	2
2.1.1	Strutture in carpenteria metallica	3
3	REQUISITI DEI MATERIALI E DELLE FORNITURE	4
3.1	Materiali ferrosi e metalli varie	4
3.2	Prodotti di vetro	5
4	OPERE STRUTTURALI IN ACCIAIO	7
4.1	Generalità	7
4.2	Obblighi dell'appaltatore	8
4.3	Qualità e caratteristiche dei materiali da impiegare	10
4.3.1	Prove sui materiali	10
4.3.2	Bulloni	11
4.4	Esecuzione delle opere	11
4.4.1	Definizione delle classi di esecuzione	11
4.4.2	Documentazione del costruttore	12
4.4.3	Preparazione e assemblaggio	12
4.4.4	Installazione e logistica di cantiere	12
4.4.5	Saldature	13
4.4.6	Controlli	14
4.4.7	Correzioni	16
4.5	Bullonature	16
4.5.1	Generalità	16
4.6	Verniciatura e zincatura	16
4.7	Dettagli costruttivi	17
4.8	Oneri a carico dell'appaltatore	18
5	OPERE DI VETRAZIONE	19

1 DESCRIZIONE GENERALE DELL'OPERA

La presente relazione si riferisce al progetto delle opere di completamento del piano seminterrato della sede della fondazione ENPAM, situata in Piazza Vittorio Emanuele II, n°78.

L'edificio è composto da nove piani fuori terra con destinazione d'uso uffici, da un piano seminterrato e da quattro piani interrati; il piano seminterrato è oggetto di questo intervento, essendo rimasto incompleto a seguito di importanti ritrovamenti archeologici avvenuti durante la fase di realizzazione dell'edificio e sarà destinato a sale conferenza, area ristoro ed esposizione archeologica.

2 OPERE STRUTTURALI DI PROGETTO

2.1 Descrizione degli interventi strutturali

Il progetto strutturale prevede la realizzazione di alcuni interventi locali, ed in particolare di quattro nuovi corpi scala in acciaio, delle strutture di supporto di vetrate calpestabili da predisporre al di sopra dei ritrovamenti archeologici e la ricostruzione di una porzione di solaio intorno al vano scala principale (scala D).

I nuovi corpi scala sono i seguenti:

- SCALA D: scala a chiocciola di collegamento tra il piano terra (el. +0.03) e il seminterrato (el. -5.30)
- SCALA F: scala di sicurezza di collegamento tra il piano soppalcato (el. -2.60) e il seminterrato (el. -5.30)
- SCALA H: scala a doppia rampa di collegamento tra il piano terra esterno (el. -0.36) e il piano soppalcato (el. -2.75)
- SCALA L: scala di manutenzione di collegamento tra il piano seminterrato (el. -5.30) e il livello degli scavi archeologici (el. -8.75)



Le strutture di supporto vetrate sono:

- PAVIMENTAZIONE A: reticolo modulare su 6 appoggi per lastre vetrate di dimensioni 1050x1700, composto da profili scatolari pieni 30x50.
- PAVIMENTAZIONE B: struttura a telaio costituita da pilastri HEA100, travi principali IPE180 di collegamento tra i pilastri e travi secondarie di sezione a T70x70x9 appoggiate sopra alle principali.
- PAVIMENTAZIONE C: struttura di supporto lastre vetrate modulari, di dimensioni pari a 700x3150 o 700x1950, costituita da profili IPE180 appoggiate sulle travi esistenti del piano seminterrato.

L'intervento della scala D prevede anche la costruzione di una nuova porzione di solaio al piano terra nell'area circostante il nuovo corpo scala a chiocciola.

Durante la fase esecutiva dovranno essere sviluppati tutti i nodi e dovrà essere posta attenzione ad eventuali criticità.

Tutte le connessioni dovranno essere accompagnate da calcolo redatto in base alla vigente normativa e disegni esecutivi.

2.1.1 Strutture in carpenteria metallica

Le scale saranno realizzate mediante una struttura in carpenteria metallica e consentiranno i collegamenti verticali tra il piano seminterrato ed il piano terra. Anche le strutture di supporto delle vetrate saranno realizzate in carpenteria metallica, così come la nuova porzione di solaio nel vano della scala D.

Tali strutture dovranno rispettare le prescrizioni previste nei successivi capitoli. L'acciaio da utilizzare per le strutture metalliche sarà S275JR o con caratteristiche meccaniche superiori.



3 REQUISITI DEI MATERIALI E DELLE FORNITURE

I materiali, le forniture, la loro posa in opera e confezione, dovranno corrispondere alle prescrizioni di legge, a quelle delle presenti Prescrizioni Tecniche e degli altri atti contrattuali.

Essi inoltre dovranno rispondere alle norme e prescrizioni dei relativi Enti di unificazione e normazione (UNI, CEI, EN, ISO, ecc.), di seguito richiamate. Ove tali richiami fossero indirizzati a norme ritirate o sostituite, la relativa valenza dovrà, salvo diversa prescrizione, ritenersi prorogata o riferita alla norma sostituita.

Materiali non contemplati negli atti contrattuali potranno essere ammessi solo dopo esame e parere favorevole della D.L.

Il Direttore dei Lavori ha facoltà di rifiutare in qualunque tempo i materiali e le forniture che non abbiano i requisiti prescritti, che abbiano subito deperimenti dopo l'introduzione nel cantiere, o che per qualsiasi causa non risultassero conformi alle condizioni contrattuali.

L'Appaltatore dovrà provvedere a rimuovere dal cantiere le forniture ed i materiali rifiutati e sostituirli a sue spese con altri idonei. Ove l'Appaltatore non effettuasse la rimozione nel termine prescritto dal Direttore dei Lavori, la Committente potrà provvedere direttamente ed a spese dell'Appaltatore, a carico del quale resterà anche qualsiasi danno derivante dalla rimozione così eseguita.

3.1 Materiali ferrosi e metalli varie

I materiali ferrosi da impiegare nei lavori dovranno essere esenti da scorie, soffiature, saldature, tagli e da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, etc.

Essi dovranno soddisfare a tutte le condizioni generali previste nel D.M. 29 febbraio 1908, modificate dal R.D. 15 luglio 1925 e presentare inoltre i seguenti particolari requisiti:



a) **Acciaio zincato**

Profilati, lamiere e tubi d'acciaio, di qualsiasi sezione, spessore o diametro, tanto in elementi singoli quanto assemblati in strutture composte, dovranno essere zincati per immersione in zinco fuso, nel rispetto delle prescrizioni della norma d'unificazione Progetto SS UNI E 14.07.000 (rivestimenti metallici protettivi applicati a caldo - rivestimenti di zinco ottenuti per immersione su oggetti diversi, fabbricati in materiale ferroso).

Lo strato di zincatura, inteso come massa di zinco, espressa in grammi al metro quadrato, presente complessivamente su ciascuna faccia della lamiera, se non diversamente specificato, non dovrà essere inferiore a:

- 190 g/m² per zincatura normale
- 300 g/m² per zincatura pesante.

3.2 **Prodotti di vetro**

Per prodotti di vetro s'intendono quelli ottenuti dalla trasformazione e lavorazione del vetro. Detti prodotti - suddivisi in tre principali categorie, lastre piane, vetri pressati e prodotti di seconda lavorazione - vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura. Il Direttore dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni indicate per le varie tipologie ai commi successivi. Per le definizioni rispetto ai metodi di fabbricazione, alle loro caratteristiche, alle seconde lavorazioni, nonché per le operazioni di finitura dei bordi si fa riferimento alle norme UNI vigenti, di seguito indicate per le varie tipologie.

- a) I vetri piani stratificati sono quelli formati da due o più lastre di vetro e uno o più strati interposti di materia plastica che incollano tra loro le lastre di vetro per l'intera superficie. Il loro spessore varia in base al numero ed allo spessore delle lastre costituenti. Essi si dividono in base alla loro resistenza, alle sollecitazioni meccaniche come segue:
- stratificati antivandalismo;
 - stratificati anticrimine;



– stratificati antiproiettile.

Le dimensioni, numero e tipo delle lastre saranno quelle indicate nel progetto. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.



4 OPERE STRUTTURALI IN ACCIAIO

Le opere strutturali in acciaio previste riguardano i corpi scala, le strutture portanti delle vetrate calpestabili e la porzione di solaio intorno al vano scala D.

Prima della produzione del materiale la ditta appaltatrice dovrà procedere alla progettazione e calcolo di tutti i dettagli dei nodi eventualmente non presenti all'interno del progetto esecutivo, e redazione di elaborati costruttivi e di montaggio che dovranno essere sottoposti per approvazione alla DL.

4.1 Generalità

I materiali impiegati nella costruzione di strutture d'acciaio dovranno essere conformi alle norme armonizzate della serie UNI EN 10025 (Laminati), UNI EN 10210 (tubi senza saldatura) o UNI EN 10219-1 (tubi saldati), e recare la marcatura CE secondo quanto indicato dalle norme citate ed in particolare nel cap. 11 del D.M. 14-1-2008.

Gli acciai ad uso generale laminati a caldo in profilati, barre, larghi piatti, lamiere e profili cavi (anche tubi saldati provenienti da nastri laminati a caldo) devono appartenere ai gradi da S275 ad S355 inclusi e le loro caratteristiche devono essere conformi ai requisiti di cui al § 11.3.4 del D.M. 14-1-2008. Gli acciai laminati ad uso generale per la realizzazione di strutture metalliche e per le strutture composte comprendono: Prodotti lunghi, prodotti piani, prodotti cavi e prodotti derivati (§ 11.3.4.2).

Per la qualificazione dei materiali, vale quanto previsto al § 11.1 del DM 14-0108. In particolare per i materiali e prodotti recanti la Marcatura CE sarà onere del Direttore dei Lavori, in fase di accettazione, accertarsi del possesso della marcatura stessa e richiedere ad ogni fornitore, per ogni diverso prodotto, il Certificato ovvero



Dichiarazione di Conformità alla parte armonizzata della specifica norma europea ovvero allo specifico Benestare Tecnico Europeo, per quanto applicabile.

Sarà inoltre onere del Direttore dei Lavori verificare che i prodotti rientrino nelle tipologie, classi e/o famiglie previsti nella detta documentazione. Per i prodotti non recanti la Marcatura CE, il Direttore dei Lavori dovrà accertarsi del possesso e del regime di validità dell'Attestato di Qualificazione (caso B) o del Certificato di Idoneità Tecnica all'impiego (caso C) rilasciato del Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici. Ad eccezione di quelli in possesso di Marcatura CE, possono essere impiegati materiali o prodotti conformi ad altre specifiche tecniche qualora dette specifiche garantiscano un livello di sicurezza equivalente a quello previsto nelle presenti norme. Tale equivalenza sarà accertata attraverso procedure previste al § 11.1 del DM 14-01-08.

4.2 Obblighi dell'appaltatore

Per la costruzione delle strutture metalliche, l'APPALTATORE si dovrà avvalere di idonee ditte iscritte all'Albo Nazionale dei Costruttori alla Categoria S18 - Carpenteria Metallica: il nominativo del Costruttore dovrà essere comunicato, per il preventivo accertamento delle capacità, alla Direzione Lavori del Committente. L'APPALTATORE dovrà, nel più breve tempo possibile, presentare alla Direzione Lavori del Committente, le distinte di tutti i materiali, comprese le vernici, occorrenti per la costruzione delle travate, corredati delle copie degli ordini e delle relative conferme d'ordine da parte delle singole ferriere o stabilimenti produttori a cui sono stati commissionati detti materiali.

Per quanto riguarda il computo metrico e le distinte si precisa, inoltre, che ciascuna voce dovrà riportare l'indicazione della qualità del materiale destinato alla formazione delle varie strutture costituenti la travata, le dimensioni, il numero dei pezzi, il peso, il numero del disegno di progetto a cui si riferisce, nonché il numero di posizione e



marca d'officina, risultante dai disegni d'officina che dovranno essere allegati in duplice copia a corredo del computo metrico e delle distinte medesime.

Le richieste di collaudo dei materiali grezzi approntati dovranno essere indirizzate, con un anticipo di almeno 15 (quindici) giorni, alla Direzione Lavori del Committente.

Per i materiali già approvvigionati nella propria officina, l'APPALTATORE dovrà far pervenire al predetto indirizzo, la relativa richiesta di collaudo.

Resta, altresì, inteso che l'eventuale errata ordinazione dei materiali alle ferriere o stabilimenti produttori non esonera l'APPALTATORE dalle conseguenze derivanti e che i collaudi dei materiali ordinati all'estero verranno effettuati solo in Italia, presso l'officina dell'APPALTATORE.

L'APPALTATORE è tenuto a verificare, integrare se necessario, e a far propri, assumendone ogni conseguente responsabilità, i calcoli e i disegni posti a base d'appalto, nonché a verificare il progetto in ogni sua parte, per pervenire ad un adattamento degli elaborati progettuali alla realtà operativa dell'impresa.

L'APPALTATORE dovrà redarre calcoli, disegni costruttivi delle opere di cantiere e/o di variante, completi di ogni dettaglio, consegnarli alla Stazione Appaltante per approvazione e la Direzione dei Lavori formulerà le osservazioni che riterrà opportune.

I controlli da parte del direttore dei lavori sono obbligatori per l'accettazione delle forniture di cui sopra e sono da esplicitarsi secondo quanto riportato al punto 11.3.4.11.3 del D.M. 14/1/2008 citato in apertura.

4.3 Qualità e caratteristiche dei materiali da impiegare

4.3.1 Prove sui materiali

Tutti i materiali impiegati dovranno risultare recanti la Marcatura CE; qualora ciò non fosse possibile si dovranno adottare le prescrizioni in merito previste dal D.M. 14/1/2008 al punto B del paragrafo 11.1.

Sui materiali si dovranno eseguire tutte le prove sia obbligatorie che facoltative individuate dalle tabelle UNI EN 10025 corrispondenti, dandone adeguata certificazione.

Al riguardo resta stabilito quanto segue:

- per i profilati, piatti, larghi piatti e lamiere si dovranno eseguire prove meccaniche e chimiche su tre campioni prelevati per ogni 400 KN, o frazione, di materiale ricavato da una stessa colata e aventi spessori che non differiscano fra loro più di 4 mm. (per i ferri a C, a T e a doppio T si fa riferimento allo spessore delle ali);
- per i piatti, larghi piatti e lamiere destinati alla composizione dei profili saldati, dovranno essere eseguite, oltre alle prove relative al controllo
- delle caratteristiche meccaniche previste ai sensi della UNI EN 10025,
- anche le prove, da concordarsi con il fornitore all'atto dell'ordinazione dei materiali da parte dell'APPALTATORE, relative ai limiti aggiuntivi indicati al paragrafo "Materiali Soggetti a Trattamento Superficiale Protettivo";
- su tutti i materiali impiegati dovrà inoltre eseguirsi il controllo delle condizioni superficiali e delle caratteristiche dimensionali;
- il collaudo dei materiali potrà essere effettuato, alla presenza di un rappresentante della Direzione Lavori del Committente, oltre che presso i fornitori, anche presso l'officina dell'APPALTATORE. Le prove potranno essere effettuate presso un laboratorio ufficiale o comunque tecnologico in possesso dei certificati di taratura delle



macchine rilasciati da organismo ufficiale riconosciuto dallo Stato e dovranno essere eseguite in presenza di un rappresentante della Direzione Lavori del Committente.

4.3.2 Bulloni

I bulloni saranno unicamente del tipo “ad alta resistenza”, ai sensi della norma UNI EN 14399: 2005 parti 1,2,3,4,5 e 6. La composizione di dadi, viti, rosette e piastrine seguirà la stessa norma.

La classe del bullone sarà selezionata in funzione del tipo di giunto da realizzare, ed in particolare per giunti con bulloni a taglio si adotteranno di regola viti di classe 8.8.

In entrambe le tipologie rondelle e piastrine saranno in acciaio C50 UNI EN 10083-2 temperato e rinvenuto HRC 32 40.

4.4 Esecuzione delle opere

Il riferimento è dato dalla norma UNI EN 1090-2: 2011: Esecuzione di strutture d'acciaio e di alluminio. Parte 2: requisiti tecnici per strutture di acciaio.

4.4.1 Definizione delle classi di esecuzione

L'esecuzione dell'opera, in tutti i suoi aspetti contemplati dalla norma, dovrà essere condotta con riferimento alla classe di esecuzione individuata dal progetto EXC3, secondo le indicazioni fornite a partire da UNI EN 1090-2: 2011 Annex B.



4.4.2 Documentazione del costruttore

Per tutte le classi di esecuzione ad eccezione di EXC1 deve essere redatta la documentazione di qualità nei termini specificati in UNI EN 1090-2: 2011 § 4.2.1.

4.4.3 Preparazione e assemblaggio

L'identificazione degli elementi deve essere possibile in tutte le fasi della produzione.

Differentemente da quanto stabilito in UNI EN 1090-2: 2011 § 6.6.3, non è ammessa la foratura per punzonamento per le connessioni meccaniche.

Gli smussi (UNI EN 1090-2: 2011 § 6.7) per dettagli in EXC2 o EXC3 devono essere arrotondati con raggio minimo pari a 5mm, mentre per la classe EXC4 il raggio minimo deve essere pari a 10mm e non è ammessa l'esecuzione per punzonamento.

L'assemblaggio di elementi bullonati (UNI EN 1090-2: 2011 § 6.9) nei casi in cui le forature non siano perfettamente allineate, può avvenire previa alesatura di ovalizzazione dei fori, secondo le modalità riportate in D.2.8 n.6. classe 1 per EXC1 e EXC2, oppure classe 2 per EXC3 e EXC4.

4.4.4 Installazione e logistica di cantiere

Nel caso in cui degli elementi subissero un danneggiamento durante le operazioni di scarico, trasporto, stoccaggio o installazione (secondo le modalità in UNI EN 1090-2: 2011 § 9.6), per le classi EXC2, EXC3, EXC4 le procedure per la riparazione delle varie tipologie di danno dovranno essere documentate.



Per le classi di esecuzione EXC3 e EXC4 gli eventuali spessori per la correzione di disallineamenti nelle connessioni (UNI EN 1090-2: 2011 § 9.6.5.3) devono essere fissati in modo da prevenirne movimenti accidentali. Per le classi EXC3 e EXC4 il fissaggio mediante saldature deve ottemperare ai requisiti in UNI EN 1090-2: 2011 § 7.

4.4.5 Saldature

Per i metodi di calcolo e di verifica si dovrà fare riferimento alle indicazioni contenute nel DM 14/01/2008. Per quanto concerne il processo di saldatura si farà pieno riferimento al §11.3.4.5 del DM 14/01/2008 ed a tutte le norme in esso riportate.

L'entità ed il tipo dei controlli, distruttivi e non distruttivi, in aggiunta a quello visivo al 100%, saranno definiti dal Collaudatore e dal Direttore dei Lavori; per i cordoni ad angolo o giunti a parziale penetrazione si useranno metodi di superficie (ad es. liquidi penetranti o polveri magnetiche), mentre per i giunti a piena penetrazione, oltre a quanto sopra previsto, si useranno metodi volumetrici e cioè raggi X o gamma o ultrasuoni per i giunti testa a testa e solo ultrasuoni per i giunti a T a piena penetrazione.

La qualificazione del processo di saldatura deve essere conforme alle indicazioni in UNI EN 1090-2: 2011 § 7.4.1.

La qualificazione degli operatori addetti alle saldature deve essere conforme alle EN 287-1 e EN 1418 (UNI EN 1090-2: 2011 § 7.4.2).

Per quanto riguarda il coordinamento dei processi di saldatura, nel caso progettazioni in classe superiore a EXC1, il livello di conoscenza tecnica del personale deve essere conforme a UNI EN 1090-2: 2011 § 7.4.2 table 14 e 15.



Per le classi di esecuzione EXC3 e EXC4, sulle superfici soggette a saldatura non devono essere presenti trattamenti di verniciatura di alcun genere, nemmeno trattandosi di primer di officina.

Questo a meno che le stesse non fossero presenti, con le stesse caratteristiche, sui provini finalizzati a testare le procedure di saldatura.

Nel caso di saldature di testa a completa penetrazione da un solo lato con l'impiego di sottofondo metallico al lato opposto dell'elemento, per classi EXC3 e EXC4 è obbligatorio rendere continua la connessione del materiale di sottofondo mediante ulteriore saldatura a completa penetrazione. Eventuali saldature di imbastitura saranno ricomprese nello spessore di testa a completa penetrazione. Per le classi EXC3 e EXC4 le eventuali sbavature (UNI EN 1090-2: 2011 § 7.5.17) conseguenti al processo di saldatura dovranno essere rimosse.

In aggiunta a quanto stabilito in DM 14/01/2008 § 11.3.4.5 (... per strutture non soggette a fatica si adotterà il livello C della norma UNI EN ISO 5817:2004 e il livello B per strutture soggette a fatica...) i criteri di accettazione delle saldature secondo le classi di esecuzione saranno dati come segue:

Per EXC3: livello di qualità B

4.4.6 Controlli

La quantità e modalità di esecuzione dei controlli è riportata in UNI EN 1090-2: 2011 § 12.4. Si riportano nel seguito i principali riferimenti.

Il controllo visivo e dimensionale è obbligatorio sul totale delle saldature eseguite e per tutte le classi di esecuzione. Ulteriori test diagnostici non distruttivi sono specificati per le classi EXC2, EXC3, EXC4 e sono obbligatori qualora il controllo visivo riscontri delle non conformità, secondo le modalità che seguono (si veda la norma per i relativi dettagli e rimandi).



Per i primi 5 giunti appartenenti ad ogni nuova procedura di saldatura presa in considerazione, saranno richiesti i seguenti requisiti per la dimostrazione dell'effettiva capacità della procedura adottata di generare il livello di qualità previsto:

- È richiesto il livello di qualità B della procedura di saldatura come minimo;
- La percentuale di saldature soggette a controllo deve essere doppia rispetto a quanto riportato in (UNI EN 1090-2: 2011 § 12.4.2.2 table 24);
- La lunghezza di giunto ispezionato dovrà essere almeno pari a 900mm;

qualora emergessero delle non conformità deve esserne identificata la causa e un nuovo set di 5 giunti deve essere sottoposto a verifica secondo le stesse modalità. Una volta accertata l'adeguatezza della procedura adottata al raggiungimento dei requisiti di qualità il controllo procede con i requisiti di cui in UNI EN 1090-2: 2011 § 12.4.2.2 table 24. Si vedano EN 12062:1997 Annex C, e UNI EN 1090-2.

Nello specifico i controlli non distruttivi sulle saldature sono i seguenti.

L'ispezione visiva (rif. UNI EN 1090-2: 2011 § 12.4.2.3) dovrà essere condotta in accordo a quanto stabilito in EN 970. Per quanto riguarda tutti gli altri metodi non distruttivi (rif. UNI EN 1090-2: 2011 § 12.4.2.4) i riferimenti sono i seguenti:

- Test di penetrazione secondo EN 571-1;
- Test con particolato magnetico secondo EN 1920;
- Test ultrasonici secondo EN 1714, EN 1713;
- Test radiografici secondo EN 1435.

Fermo restando quanto disposto dal DM 14/01/2008 §11, da UNI EN 1090-2: 2011 § 12.4 circa la difettologia ed i limiti di accettabilità dei difetti, su richiesta della D.L. oppure per esplicita indicazione progettuale, si applicheranno in aggiunta le seguenti prescrizioni:

- esame radiografico al 100% dei giunti di testa;



- esame ultrasonoro al 100% dei giunti a T a piena penetrazione;
- controllo magnetoscopico ed esame macrografico ad almeno il 30% dei cordoni dei giunti d'angolo.

4.4.7 Correzioni

Per le classi di esecuzione EXC2, EXC3, EXC4 le riparazioni con nuova saldatura saranno realizzate secondo procedure di saldatura qualificate. Per le saldature oggetto di correzione saranno applicati nuovamente gli stessi requisiti di controllo e qualità (UNI EN 1090-2: 2011 § 12.4.2.5).

4.5 Bullonature

4.5.1 Generalità

Sono ammessi bulloni con diametri 12-14-16-18-20-22-24-27-30-33-36-39 mm (UNI EN ISO 898-1). Le giunzioni bullonate di elementi strutturali di rilevanza statica, quali travi principali, diaframmi, controventi di torsione etc. sono da prevedersi mediante l'impiego dei seguenti procedimenti:

Bulloni a taglio con accoppiamento di precisione, con gioco foro- bullone, comprensivo delle rispettive tolleranze, non superiore a 0,3 mm per $\varnothing \leq 20$ mm e non superiore a 0,5 mm per $\varnothing > 20$ mm;

4.6 Verniciatura e zincatura

Tutti gli elementi delle strutture in acciaio devono essere adeguatamente protetti mediante zincatura a caldo, tenendo conto del tipo di acciaio, della sua posizione nella struttura e dell'ambiente nel quale è collocato. Devono essere particolarmente protetti



i collegamenti bullonati (precaricati e non precaricati), in modo da impedire qualsiasi infiltrazione all'interno del collegamento.

Anche per gli acciai con resistenza alla corrosione migliorata (per i quali può farsi utile riferimento alla norma UNI EN 10025-5) devono prevedersi, ove necessario, protezioni mediante verniciatura o zincatura a caldo.

Nel caso di parti inaccessibili, o profili a sezione chiusa non ermeticamente chiusi alle estremità, dovranno prevedersi adeguati sovrasspessori.

Gli elementi destinati ad essere incorporati in getti di calcestruzzo non devono essere verniciati, ma possono essere, invece, zincati a caldo.

4.7 Dettagli costruttivi

L'Appaltatore è tenuto a far proprio, ovvero a condividere, i dettagli costruttivi desumibili dagli elaborati di progetto, avendo però facoltà di proporre alla Direzione Lavori proprie varianti di dettaglio destinate a migliorare le caratteristiche funzionali e di durabilità dell'opera, oltre che a facilitare o meglio esplicitare le modalità di montaggio. Le proposte per essere rese operative dovranno essere accettate dalla Direzione Lavori e dal Progettista.

In particolare, sarà onere dell'Appaltatore esplicitare a livello costruttivo tutti i dettagli relativi a:

- bullonature (forature);
- tagli e lavorazioni di lamiera (tra cui gli slot);
- saldature (preparazione dei profili...).

Si dovranno evitare gli spigoli vivi rientranti, prevedendo opportuni raccordi circolari.



Tali dettagli dovranno consentire il drenaggio dell'acqua ed impedirne il suo accumulo, secondo la scelta progettuale. Particolare attenzione dovrà essere posta ai dettagli relativi a strutture da ritenere "stagne", secondo indicazioni di progetto.

4.8 Oneri a carico dell'appaltatore

Sono a carico dell'appaltatore le seguenti attività:

- prove di carico sulle strutture
- prove di accettazione dei materiali (acciaio, legno e calcestruzzo)
- eventuali prove aggiuntive richieste dalla DL e dal collaudatore in corso d'opera

5 OPERE DI VETRAZIONE

I vetri stratificati, costituiti da vetri e cristalli temperati, dovranno rispondere alle caratteristiche indicate dalla normativa e saranno composti da una o più lastre di vario spessore, separate da fogli di PVB (polivinilbutirrale) o simili, con spessori finali 20 mm - 41 mm nel caso di vetri pedonali. Tutte le lastre dovranno essere trasportate e stoccate in posizione verticale; in particolare, per lastre accoppiate si dovrà provvedere in modo tale che le superfici di appoggio siano sempre ortogonali fra loro per non introdurre sollecitazioni anomale sui sistemi di appoggio.

Nella fornitura e posa in opera l'APPALTATORE è tenuto ad usare tutti gli accorgimenti necessari (supporti elastici, profondità di battuta, etc.) per impedire deformazioni, vibrazioni o difetti di installazione.

La posa in opera delle lastre di vetro comprenderà qualunque tipo di taglio da eseguire in stabilimento od in opera e la molatura degli spigoli che, nel caso di lastre di grandi dimensioni, dovrà essere effettuata sempre prima della posa.

Tutte le lastre dovranno essere non sigillate e removibili, per consentire la possibilità di manutenzione e pulizia.

